

Guía de Laboratorio:

MEDICIÓN DEL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE.

OBJETIVO

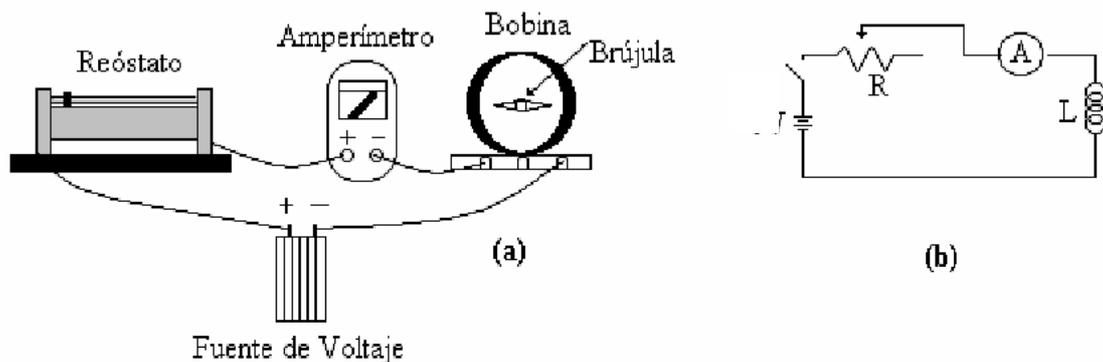
Determinar el valor de la componente horizontal del campo magnético terrestre utilizando una brújula de tangentes.

MATERIALES Y EQUIPO

- Brújula de tangentes
- Fuente de 0-6 V DC, 10 A
- Reóstato 0→1000 Ω
- Amperímetro 0→100 mA
- Cables de conexión

La brújula de tangentes es un instrumento que posibilita medir, con cierta aproximación, la componente horizontal B_h del campo magnético terrestre existente en el lugar en que se la ubica y opera.

El instrumento es un dispositivo montado con una bobina de N espiras circulares apretadas formando un anillo de radio a , fija a un soporte que la mantiene en posición vertical. En el centro de la bobina se coloca una brújula. El conjunto se dispone de manera que el plano vertical que define la bobina contenga la dirección N-S señalada por la brújula.



En ausencia de corriente, el único campo presente actuando sobre la brújula es B_h .

Al circular una corriente I por la bobina, aparece en su centro un campo \mathbf{B}_0 cuyo módulo es:

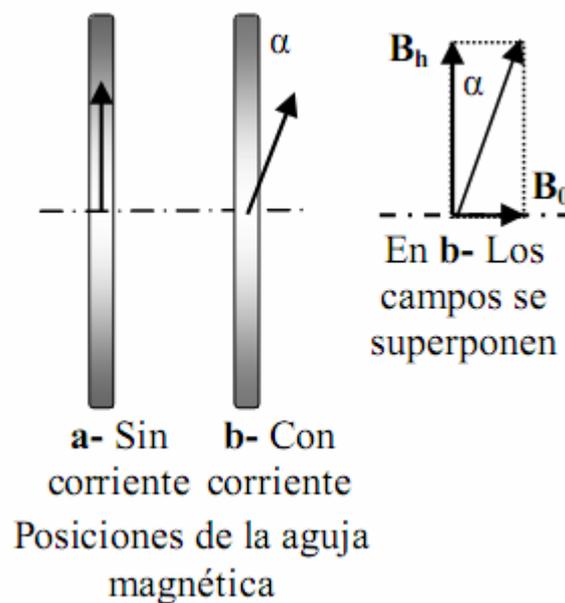
$$B_0 = \mu_0 \frac{NI}{2a} \quad (1)$$

donde $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tesla.m/A (N.m/A²).

Estos campos se superponen y la aguja de la brújula se orienta en la dirección del campo \mathbf{B} :

$$\mathbf{B} = \mathbf{B}_h + \mathbf{B}_0 \quad (2)$$

Esto significa que la aguja magnética de la brújula se desvía un ángulo α con respecto a su orientación inicial.



La relación existente entre el ángulo α y la corriente I es

$$\tan \alpha = \frac{B_0}{B_h} = \left(\frac{\mu_0 N}{2a B_h} \right) I \quad (3)$$

PROCEDIMIENTO

Registrar el radio a de la bobina y el número de vueltas N que la constituyen (estos datos se encuentran en el instrumento). Ubicar la bobina de manera que en su plano vertical, contenga la dirección N-S conforme lo señala la brújula.

Mida la resistencia de la brújula de tangentes y estime, por medio de la ley de Ohm, la máxima tensión que puede aplicar teniendo en cuenta la intensidad de corriente máxima que permite la bobina.

Cerrar el circuito y, con el reóstato, regular la corriente para que la aguja de la brújula se desvíe en un ángulo α sin sobrepasar el máximo valor permitido de intensidad de corriente. Mediante el amperímetro medir y registrar la intensidad de corriente y el valor de alfa en al menos 10 ocasiones.

ANÁLISIS

Determinar el valor de B_h representando $\tan \alpha$ en función de I y realizando un ajuste lineal (método de cuadrados mínimos).

OBSERVACIONES

Tener en cuenta que el valor B_h obtenido está muy influenciado por los componentes electromagnéticos de la estructura e instalaciones del edificio y elementos ferromagnéticos ubicados en las proximidades del dispositivo experimental.

Además, la determinación realizada con la brújula de tangentes está afectada por el error sistemático de suponer que sobre la aguja actúa un campo uniforme, siendo que la expresión (1) es válida sólo en el centro de la bobina.

Bibliografía de consulta:

[1] Física Para Ciencias e Ingeniería, Tomo 2; Halliday - Resnick

[2] Física; M. Alonso, E. Finn; tomo 2

[3] Física Recreativa, S. Gil y E. Rodríguez

<http://www.fisicarecreativa.com/guias/ampere.pdf>